



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 31 211 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
G 03 B 1/24
G 03 B 19/18
G 03 B 21/44

②1 Aktenzeichen: 198 31 211.3
②2 Anmeldetag: 3. 7. 1998
④3 Offenlegungstag: 5. 1. 2000 ✓

DE 198 31 211 A 1

⑦1 Anmelder:
Arnold & Richter Cine Technik GmbH & Co Betriebs
KG, 80799 München, DE

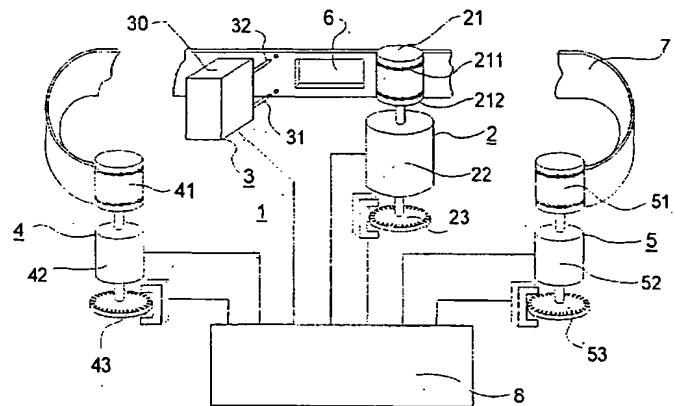
⑦4 Vertreter:
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

⑦2 Erfinder:
Alscher, Edbert, Ing., Brunn am Gebirge, AT;
Koppetz, Michael, Dipl.-Ing., 81669 München, DE;
Steurer, Johannes, Dr., 84034 Landshut, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Vorrichtung zum intermittierenden Transport, zum Positionieren und Fixieren eines Laufbildfilmes

⑤7 Eine Vorrichtung zum intermittierenden Transport eines mit Perforationslöchern versehenen Laufbildfilmes und zum Positionieren und Fixieren des Laufbildfilmes vor einem Bildfenster (6) besteht aus einem mit den Perforationslöchern rollierend verzahnten, intermittierend bewegten Schaltelement (21) zum intermittierenden Transport und Grobpositionieren des Laufbildfilmes vor dem Bildfenster (6) und einem in mindestens ein Perforationsloch eintauchenden Positionierungselement (31, 32) zum Feinpositionieren und Fixieren des Laufbildfilmes vor dem Bildfenster (6).



DE 198 31 211 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum intermittierenden Transport eines mit Perforationslöchern versehenen Laufbildfilmes und zum Positionieren und Fixieren des Laufbildfilmes vor einem Bildfenster.

Zur Belichtung unbelichteter Laufbildfilme, Wiedergabe belichteter Laufbildfilme oder allgemein zur Bearbeitung von Laufbildfilmen in Laufbildkameras, Filmprojektoren, Filmscannern und dergleichen ist es erforderlich, den Laufbildfilm intermittierend oder schrittweise zu transportieren und zur Belichtung, Wiedergabe oder zur Abtastung einzelner Filmbilder vor einem Bildfenster oder einer Abtasteinrichtung zu positionieren und für eine vorgegebene Belichtungs-, Wiedergabe- oder Abtast-Zeitspanne exakt ausgerichtet zu fixieren. Dies wird nach dem Stand der Technik für Filmbild-Belichtungsgeräte, im allgemeinen Laufbildkameras, mittels eines Greiferschaltwerks und für Filmbild-Wiedergabegeräte, wie Filmprojektoren, Filmscanner oder dergleichen mittels einer Schalttrommel- oder Schaltrollen-Transporteinrichtung bewirkt.

Aus der CH 654 421 A5 ist eine als Greiferschaltwerk ausgebildete Filmtransportvorrichtung bekannt, die zwei Transportstifte aufweist, die zeitweilig in die Perforationslöcher zweier an den Rändern eines Filmbandes verlaufender Perforationslochreihen eingreifen und das Filmband schrittweise weiterbewegen. Die Transportgreifer sind mit einem Kurvengetriebe verbunden, das die Eingriffsbewegung in die Perforationslöcher und den intermittierenden Transport des Filmbandes steuert. Die Antriebsachse des Kurvengetriebes ist über ein Schubkurbelgetriebe mit einem horizontal beweglich gelagerten Schieber verbunden, der an seinen Enden Sperrgreiferstifte trägt, die zeitlich versetzt zu der schrittweisen Bewegung der Transportgreifer in die Perforationslöcher des Filmbandes eingreifen und das Filmband in genau definierter Lage vor einem Bildfenster positionieren und fixieren.

Zusätzlich zu diesem Greiferschaltwerk sind eine oder zwei verzahnte Trommeln vorgesehen, die in die Perforationslöcher des Filmbandes eingreifen und das Filmband kontinuierlich von einer Filmrolle abwickeln bzw. auf eine Filmrolle aufwickeln, die in einer Filmkassette angeordnet sind.

Zwischen dem Bereich der kontinuierlichen Filmauf- und -abwicklung und dem Bereich des intermittierenden Filmtransports bildet das Filmband Schleifen variabler Länge aus, die den unterschiedlichen Filmtransport ausgleichen.

Ein wesentlicher Nachteil dieser bekannten Vorrichtung zum Transport, Justieren und Fixieren eines Laufbildfilmes besteht in der Verwendung komplexer, erheblichem Verschleiß unterliegender Bauelemente, in der Geräuscentwicklung durch die Mechanik des Greiferschaltwerks und in der festen Vorgabe des zeitlichen Verhältnisses zwischen der Bewegung und dem Stillstand des Filmbandes.

Aus der DE 38 08 044 C2 ist ein Filmprojektor bekannt, der eine in die Perforationslöcher eines Laufbildfilmes eingreifende Filmzahnrolle aufweist, die den Laufbildfilm schrittweise transportiert. Die Filmzahnrolle wird von einem Schrittmotor angetrieben, dessen Welle mit einer Winkelgeberscheibe eines Sensors verbunden ist, der mittels einer opto-elektronischen Positions-Abtasteinrichtung die exakte Stellung des Schrittmotors erfaßt. Die Zähne der Filmzahnrolle greifen während des Filmtransports ständig in die Perforationslöcher des Laufbildfilmes ein. Mittels der Positions-Abtasteinrichtung wird der Film vor dem Bildfenster justiert und fixiert, um eine exakte Bildlage zu gewährleisten.

Anstelle eines elektronisch gesteuerten Schrittmotors

zum intermittierenden Antrieb der Filmzahnrolle kann auch ein Rastgetriebe, wie beispielsweise ein Malteserkreuzgetriebe, verwendet werden.

Zur kontinuierlichen Zufuhr des Filmbandes zur Filmzahnrolle sowie zum kontinuierlichen Aufwickeln des Filmbandes sind Vor- und Nachwickleinrichtungen vorgesehen, die eine Zahntrommel aufweisen, die in die Perforationslöcher des Laufbildfilmes eingreifen und den Film kontinuierlich transportieren. Filmschleifenkanäle zu beiden Seiten des Bildfensters bzw. der Filmzahnrolle dienen zur Aufnahme der Filmschleifen, die aufgrund der unterschiedlichen Bewegungsart der intermittierend bewegten Filmzahnrolle und der kontinuierlich bewegten Zahntrommeln gebildet werden. Mittels einer Schleifenmeßeinrichtung kann die Größe der Filmschleifen erfaßt und die Drehzahl der Zahntrommeln der Vor- und Nachwickleinrichtung geregelt werden.

Bei dieser bekannten Vorrichtung zum Transport, Justieren und Fixieren eines Laufbildfilmes vor einem Bildfenster ist es erforderlich, daß die Zähne der intermittierend bewegten Filmzahnrolle in Bezug auf die Perforationslöcher ein bestimmtes Spiel aufweisen müssen, um in die Perforationslöcher des in einer Kurvenbahn bewegten Laufbildfilmes eingreifen zu können. Dies führt dazu, daß der Laufbildfilm immer nur an einer Perforationslochkante fixiert werden kann, so daß bei einer Änderung der Reibungsverhältnisse in der Filmführung Abweichungen in der Positionierung der einzelnen Filmbilder vor dem Bildfenster auftreten können, so daß bei der Projektion der Filmbilder Bildsprünge auftreten. Um die Positioniergenauigkeit zu erhöhen, sind aufwendige regelungstechnische Endpositionierungsmaßnahmen erforderlich, mit deren Hilfe die Filmbilder exakt reproduzierbar vor dem Bildfenster positioniert und dort fixiert werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einen einfachen, verschleißarmen Aufbau aufweist, eine exakte Bildpositionierung bei hoher Wiederholgenauigkeit der Positionierung gewährleistet und eine voneinander unabhängige Filmtransportgeschwindigkeit bzw. Schaltfrequenz, Filmbeschleunigung und Verweildauer des Laufbildfilmes vor dem Bildfenster ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Lösung schafft einen einfachen und verschleißarmen Aufbau einer Filmtransporteinrichtung, gewährleistet eine exakte und exakt reproduzierbare Bildpositionierung und ermöglicht es, die Schaltfrequenz, Filmbeschleunigung und Verweildauer des Laufbildfilmes vor dem Bildfenster innerhalb der physikalischen Grenzen unabhängig voneinander zu variieren. Damit wird auch die Voraussetzung dafür geschaffen, daß beispielsweise bei einem Filmscanner die Belichtungszeit über einen bestimmten Bildfrequenzbereich konstant gehalten werden kann.

Die erfindungsgemäße Lösung geht von der Erkenntnis aus, daß die intermittierende Bewegung des Laufbildfilmes wie bei einer Filmzahnrolle oder Schalttrommel erfolgen kann. Die Filmzahnrolle oder Schalttrommel soll jedoch nur eine relativ grobe Vorpositionierung des Films im Bereich des Bildfensters, das heißt in der Stillstandslage des Laufbildfilmes bewirken. Die Feinpositionierung und Fixierung des Films vor dem Bildfenster soll aber wie bei einem Greiferschaltwerk über einen oder mehrere Sperrgreiferstifte erfolgen, die zwar zeitlich koordiniert mit der Bewegung des Laufbildfilmes angesteuert werden, deren Bewegung selbst aber unabhängig vom Antrieb der Filmzahnrolle bzw. Schalttrommel variiert werden kann.

Neben der Positionierung und Fixierung des Laufbildfil-

mes vor einem Bildfenster in der Stillstandslage des Laufbildfilmes sind auch zusätzliche, aus dem Stand der Technik bekannte Unterstützungsmaßnahmen, wie eine Vakuuman-saugung oder dergleichen, möglich.

Das intermittierend bewegte Schaltelement kann aus einer Schalttrommel oder Filmzahnrolle, einem Zahnriemen oder einer Gliederkette bestehen.

Die Möglichkeit verschiedener Ausführungsformen für das intermittierend bewegte Schaltelement machen die erfindungsgemäße Lösung geeignet für unterschiedliche Bauformen bildaufnehmender oder bildwiedergebender filmtechnischer Geräte. Eine Schalttrommel oder Filmzahnrolle eignet sich insbesondere für die Anordnung im Bereich einer kreisförmigen Bahn der Filmführung, so daß ein entsprechend großer Eingriffswinkel der Transportzähne in die Perforationslöcher des Laufbildfilmes gegeben ist, während ein Zahnriemen oder eine Gliederkette nicht nur in einer kreisförmigen Bahn in die Perforationslöcher eines Laufbildfilms eingreifen kann, sondern insbesondere auch in einem ebenen Bereich beispielsweise unmittelbar im Bereich des Bildfensters.

Das intermittierend bewegte Schaltelement kann wahlweise einseitig oder beidseitig in die Perforationslöcher des Laufbildfilmes eingreifen und je nach Anforderungsprofil des filmtechnischen Geräts über eine Antriebswelle mit einem Schrittschaltmotor, einem Elektromotor mit einer Positions-Abtasteinrichtung oder mit einem kinematischen Rast-getriebe verbunden sein.

Aufgrund der Trennung des intermittierenden Transports des Laufbildfilmes und dessen Grobpositionierung vor dem Bildfenster von der Feinpositionierung und Fixierung des Laufbildfilmes vor dem Bildfenster bestehen beliebige konstruktive Möglichkeiten, mit denen die Filmtransportvorrichtung an die spezifischen Anforderungen eines filmtechnischen Geräts angepaßt werden kann. Somit eignet sich die erfindungsgemäße Filmtransportvorrichtung für Laufbildfilme unterschiedlicher Breite ebenso wie für Aufnahme- und Wiedergabegeschwindigkeiten innerhalb weitester physikalischer Grenzen. Die Wahl des geeigneten Antriebselements wird durch die Anforderungen an die Geräuscentwicklung des Filmtriebs, die Breite und Bewegungsgeschwindigkeit des Laufbildfilmes sowie die Art des filmtechnischen Geräts bestimmt.

Vorzugsweise besteht das Positionierungselement aus mindestens einem im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche des Laufbildfilmes bewegten Sperrgreiferstift.

Durch die Einführung eines Sperrgreiferstiftes senkrecht zum Laufbildfilm ist es möglich, das notwendige Spiel zwischen den Außenkanten des Sperrgreiferstiftes und den Kanten der Perforationslöcher zu minimieren und somit die Wiederholgenauigkeit der Positionierung des Laufbildfilmes vor dem Bildfenster sowie dessen Fixierung in der Belichtungs- bzw. Abtast- oder Wiedergabephase zu optimieren.

Vorzugsweise füllt der Sperrgreiferstift mindestens ein Perforationsloch in dessen Höhe und Breite aus.

Der Sperrgreiferstift kann aus mehreren Einzelementen bestehen, die in mehrere Perforationslöcher gleichzeitig eingreifen, ebenso wie es möglich ist, mehrere Sperrgreiferstifte parallel in Perforationslöcher eingreifen zu lassen, um beispielsweise ein Verkanten des Laufbildfilmes bei der Feinpositionierung und Fixierung des Filmes vor dem Bildfenster auszuschließen.

Zusätzlich hierzu besteht die Möglichkeit der Verwendung von Bezugs-Perforationslöchern, mit deren Hilfe systematische Fehler in der Perforation über einen Nachbearbeitungsprozeß hinweg vermieden werden können. Der Eingriff eines oder mehrerer Sperrgreiferstifte in derartige Be-

zugs-Perforationslöcher des Laufbildfilmes kann bei jedem Bildstand oder periodisch über eine vorgegebene Anzahl Filmbilder bei deren Fixierung vor dem Bildfenster erfolgen.

Alternativ zu der Vorgabe, daß der Sperrgreiferstift mindestens ein Perforationsloch in dessen Höhe und Breite ausfüllt, kann der Laufbildfilm mit definierter Andruckkraft vertikal und horizontal an zwei Kanten von mindestens einem Sperrgreiferstift angedrückt werden.

Vorzugsweise weist der Sperrgreiferstift einen sich verändernden Querschnitt auf, so daß er erst bei vollständigem Eingriff in das Perforationsloch an dessen Kanten anliegt. Hierfür ist es vorteilhaft, daß der Sperrgreiferstift eine sich zu dem in das Perforationsloch eingreifenden Ende verjüngende Justierspitze und einen daran anschließend, an die Querschnittsform des Perforationsloches angepaßten Querschnitt vorzugsweise mit parallelen Justierflanken aufweist.

Diese Ausgestaltung des Sperrgreiferstiftes gewährleistet, daß zunächst eine Grobpositionierung des Laufbildfilmes mittels des intermittierend bewegten Schaltelements durch eine beispielsweise pyramidenstumpfförmige Justierspitze bei der Bewegung des Sperrgreiferstiftes senkrecht zur Ebene des Laufbildfilmes erfolgt und daran anschließend eine Feinpositionierung und Fixierung mittels der parallelen Justierflanken in der exakten Bildstandslage durchgeführt wird.

Die Art des Antriebs des Positionierungselementes kann je nach Anforderungsprofil an das betreffende filmtechnische Gerät auf mannigfaltige Weise erfolgen. Eine erste Ausführungsvariante besteht darin, den Sperrgreiferstift mittels einer mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch bewegten Schalteinrichtung hin- und herzubewegen. Eine andere Ausführungsform besteht darin, den Sperrgreiferstift mittels einer elektromagnetisch oder elektrorestriktiv angetriebenen Schalteinrichtung hin- und herzubewegen.

Ein bevorzugter mechanischer Antrieb des Sperrgreiferstiftes besteht aus einem mit dem Antrieb des intermittierend bewegten Schaltelements gekoppelten Schubkurbelgetriebes, während eine elektromagnetisch oder elektrorestriktiv angetriebene Schalteinrichtung aus einem Tauchspulen-antrieb oder einem Piezo-Aktuator besteht, die elektrisch mit dem Antrieb für das intermittierend bewegte Schaltelement gekoppelt sind.

Zur Optimierung des Filmtransports sind die Bewegungen des intermittierend bewegten Schaltelements und des Positionierungselementes zeitlich koordiniert. Gleichwohl besteht die Möglichkeit, das zeitliche Verhältnis der Transport-, Positionierungs- und Fixierungsphase innerhalb der vorgegebenen physikalischen Grenzen unabhängig voneinander zu variieren, so daß es beispielsweise möglich ist, bei einem Filmscanner die Belichtungszeit über einen vorgegebenen Bildfrequenzbereich konstant zu halten.

Anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen soll der der Erfindung zugrundeliegende Gedanke näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematisch-perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zum intermittierenden Filmtransport mit einer zweireihigen Schalttrommel und zwei Sperrgreiferstiften;

Fig. 2 eine schematisch-perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zum intermittierenden Filmtransport mit einem Zahnriemen und einem einzelnen Sperrgreiferstift;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum intermittierenden Filmtransport mit einer Schalttrommel und einem Sperrgreiferstift mit mechanischer Kopplung des Bewegungsablaufs von Schalttrommel und Sperrgreiferstift;

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum intermittierenden Filmtransport mit einer elektrischen

Kopplung zwischen der Schalttrommel und einem mittels einer Tauchspule angetriebenen Sperrgreiferstift;

Fig. 5 eine schematisch-perspektivische Darstellung eines Filmschaltwerks mit einer Schalttrommel und einer Sperrgreifer-Positionierungseinrichtung, die über ein Schubkurbelgetriebe miteinander verbunden sind und

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Sperrgreiferzahns.

Fig. 1 zeigt eine schematisch-perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zum intermittierenden Filmtransport sowie zum Positionieren und Fixieren eines nicht näher dargestellten Laufbildfilmes vor einem Bildfenster 6. Zur besseren Erkennbarkeit der einzelnen Filmtransportelemente ist die Vorrichtung gegenüber den tatsächlichen Verhältnissen gedehnt dargestellt, in der realen Ausführungsform sind die einzelnen Bauelemente zur Verringerung des Bauvolumens kompakter zueinander angeordnet.

Die in Fig. 1 dargestellte Filmtransportvorrichtung 1 zeigt eine Schrittschalteneinrichtung 2, eine Positionierungseinrichtung 3 sowie Vor- und Nachwickleinrichtungen 4, 5 zum schrittweisen Transport, zum Positionieren und Fixieren eines Laufbildfilms vor dem Bildfenster 6. Weitere Antriebs-
elemente, wie Wickeleinrichtungen für Filmspulen, sind nicht näher dargestellt.

Die Schrittschalteneinrichtung 2 enthält eine Schalttrommel oder Filmzahnrolle 21 mit in diesem Ausführungsbeispiel zwei Transportzahnreihen 211, 212, die in Perforationslöcher zweier parallel zu den Kanten eines Filmbandes verlaufender Perforationslochreihen eingreifen. Weiterhin enthält die Schrittschalteneinrichtung 2 einen Schrittschaltmotor 22, der beispielsweise aus einem hochdynamischen Gleichstrom-Servomotor bestehen kann, der seine intermittierenden Drehbewegungen über die Schalttrommel oder Filmzahnrolle 21 auf den Laufbildfilm überträgt. Über eine Welle ist der Schrittschaltmotor 22 mit der Winkelgeberscheibe eines Schaltwerksensors 23 verbunden, der beispielsweise mittels einer opto-elektronischen Positions-Abtasteinrichtung die exakte Stellung des Schrittschaltmotors 22 erfaßt und diese Positionserfassung an eine Steuer- und Regeleinrichtung 8 abgibt, die wiederum den Schrittschaltmotor 22 ansteuert.

Die Positionierungseinrichtung 3 besteht aus einer Sperrgreifer-Schalteneinrichtung 30 sowie zwei Sperrgreiferstiften 31, 32, die in jeweils ein Perforationsloch der beiden Perforationslochreihen des Laufbildfilmes zum Feinpositionieren und Fixieren des Laufbildfilmes vor dem Bildfenster 6 eingreifen, so daß ein Filmbild belichtet oder ein belichtetes Filmbild in exakter Billstandslage wiedergegeben bzw. abgetastet werden kann. Die Sperrgreifer-Schalteneinrichtung 30 ist ebenfalls mit der Steuer- und Regeleinrichtung 8 verbunden, die das zeitliche Verhältnis des Eingriffs der Sperrgreiferstifte 31, 32 in entsprechende Perforationslöcher mit dem Bewegungsablauf der Schrittschalteneinrichtung 2 zum schrittweisen Transport und zum Grobpositionieren des Laufbildfilmes koordiniert.

Die Vor- und Nachwickleinrichtungen 4, 5 enthalten einen Vor- bzw. Nachwickelmotor 42, 52, die eine Vor- oder Nachwickelzahntrömmel 41, 51 mit ebenfalls zwei Transportzahnreihen antreiben und über eine Welle mit der Winkelgeberscheibe eines Vor- oder Nachwickelsensors 43, 53 verbunden sind. Die Vor- und Nachwickelsensoren 43, 53 geben Positionssignale des Vor- und Nachwickelmotors 42, 52 an die Steuer- und Regeleinrichtung 8 ab, die wiederum die Vor- und Nachwickelmotoren 42, 52 so ansteuert, daß beispielsweise Filmschlaufen vorgegebener Länge zwischen der Schrittschalteneinrichtung 2 und den Vor- und Nachwickleinrichtungen 4, 5 zum Ausgleich der intermittierenden Bewegung der Schrittschalteneinrichtung mit der kontinu-

ierlichen Bewegung des Laufbildfilmes durch die Vor- und Nachwickleinrichtungen 4, 5 eingehalten werden.

Zu diesem Zweck wird die Drehzahl der Vor- und Nachwickleinrichtungen proportional zur eingestellten Bildfrequenz geregelt. Die in Fig. 1 dargestellten Bauelemente können vorzugsweise auf einem Zustellschlitten angeordnet werden, um die Filmtransportvorrichtung 1 an die Filmführung 7 anzudrücken bzw. von der Filmführung 7 abzuheben, wenn ein Umspulen oder ein Schnelltransport des Laufbildfilmes mittels der Wickeleinrichtungen der Wickelteller eingestellt ist.

Zum Filmtransport führt die Schrittschalteneinrichtung 2 intermittierende Drehbewegungen aus, mit denen der Laufbildfilm durch den Eingriff der Transportzähne 211, 212 der Schalttrommel 21 in die Perforationslöcher der Perforationslochreihen des Laufbildfilmes schrittweise transportiert und am Ende eines Schrittschrittes vor dem Bildfenster 6 grobpositioniert wird. Da bei dieser Grobpositionierung in der Stillstandslage des Laufbildfilmes geringfügige Lageabweichungen der einzelnen Filmbilder zueinander zu einem sich verändernden Bildstand führen, was sowohl bei der Filmbelichtung als auch bei der Filmwiedergabe unakzeptabel ist, greift nach der groben Vorpositionierung des Laufbildfilmes durch die Schrittschalteneinrichtung 2 die Positionierungseinrichtung 3 in Form der beiden Sperrgreiferstifte 31, 32 in entsprechend vor den Spitzen der Sperrgreiferstifte positionierte Perforationslöcher des Laufbildfilmes ein, wobei durch die senkrecht zur Filmebene verlaufende Bewegung der Sperrgreiferstifte 31, 32 eine exakte Feinpositionierung und Fixierung des Films vor dem Bildfenster 6 erfolgt.

In der fixierten Lage des Laufbildfilmes wird ein Filmbild eines unbelichteten Laufbildfilmes belichtet bzw. ein bereits belichtetes Filmbild mittels einer Projektionseinrichtung wiedergegeben bzw. mittels einer Abtasteinrichtung beispielsweise zur Aufzeichnung auf elektronische Medien abgetastet.

Die Ansteuerung der Sperrgreiferstifte 31, 32 ist zwar zeitlich koordiniert mit der Durchführung eines Transportschrittes der Schrittschalteneinrichtung 2, kann aber unabhängig vom Antrieb der Schalttrommel 21 variiert werden. Beispielsweise kann die Zeitdauer des Eintauchens der Sperrgreiferstifte 31, 32 in entsprechende Perforationslöcher des Laufbildfilmes verändert werden. Auch die Filmbeschleunigung mittels der Schrittschalteneinrichtung 2 bei der Durchführung eines Filmtransportschrittes kann innerhalb der vorgegebenen physikalischen Grenzen beliebig variiert werden, ohne daß davon die Verweildauer des Laufbildfilmes vor dem Bildfenster 6 und damit die Zeitdauer des Eintauchens der Sperrgreiferstifte 31, 32 der Positionierungseinrichtung 3 in entsprechende Perforationslöcher des Laufbildfilmes betroffen ist.

Der in Fig. 1 dargestellte getrennte Antrieb der Vor- und Nachwickleinrichtungen 4, 5 kann wahlweise durch einen gemeinsamen Antriebsmotor ersetzt werden, der mechanisch beispielsweise über Transportriemen mit den Vor- und Nachwickel-Zahntrömmeln 41, 51 verbunden ist. Die elektrische Kopplung zwischen der Schrittschalteneinrichtung 2 und der Positionierungseinrichtung 3 zur zeitlichen Koordination der Bewegungen der Schrittschalteneinrichtung 2 und der Positionierungseinrichtung 3 stellt nur eine mögliche Variante dar. Nachfolgende Ausführungsbeispiele zeigen, daß auch mechanische oder elektromechanische Kopplungen zwischen der Schrittschalteneinrichtung 2 und der Positionierungseinrichtung 3 vorgesehen werden können.

Die in Fig. 2 dargestellte Filmtransportvorrichtung 1 entspricht in ihrem grundsätzlichen Aufbau der Filmtransportvorrichtung 1 gemäß Fig. 1, wobei gleiche Bezugsziffern

gleiche Bauelemente bezeichnen.

Im Unterschied zur Filmtransportvorrichtung gemäß Fig. 1 weist die Schrittschaltvorrichtung 2 gemäß Fig. 2 einen über Umlenkrollen 25, 26, 27 geführten Zahnriemen 24 anstelle einer Schalttrommel und die Positionierungseinrichtung 3 nur einen Sperrgreiferstift 31 auf. Der Zahnriemen 24 weist mehrere Transportzähne 240 auf, die beispielsweise in mehrere benachbarte Perforationslöcher des Laufbildfilmes in einer Ebene im Bereich des Bildfensters 6 eingreifen.

Die in Fig. 2 dargestellte Konfiguration kann in mannigfaltiger Weise variiert werden, beispielsweise kann der Zahnriemen 24 im Eingriffsbereich eine Kurvenbahn beschreiben, indem entsprechende Umlenkrollen der Filmführung angepaßt sind. Da die Schrittschaltvorrichtung während eines Filmtransportschrittes gleichzeitig in mehrere Perforationslöcher des Laufbildfilmes eingreift, wird ein entsprechend schonender Filmtransport bewirkt, da die Beschleunigungs- und Bremskräfte in der Beschleunigungs- und Bremsphase des Laufbildfilmes innerhalb eines Filmtransportschrittes auf mehrere Perforationslochkanten verteilt werden.

In den Fig. 3 und 4 sind zwei verschiedene Ausführungsbeispiele für die Kopplung zwischen der Schrittschaltvorrichtung 2 und der Positionierungseinrichtung 3 zur zeitlichen Koordination der Ansteuerung der Schrittschaltvorrichtung 2 und der Positionierungseinrichtung 3 dargestellt.

Fig. 3 zeigt eine mechanische Kopplung der Schrittschaltvorrichtung 2 mit der Positionierungseinrichtung 3 durch die Verbindung einer Schalttrommel 21 mit einem Antriebsmotor 9 über einen Antriebsriemen 91 sowie die Verbindung des Sperrgreiferstiftes 31 über eine Einrichtung 33 zur Umsetzung einer Drehbewegung in eine oszillierende Bewegung, die über einen Transportriemen 92 ebenfalls mit der Antriebseinrichtung 9 verbunden ist. Durch eine entsprechende Konfiguration der Umformeinrichtung 33 kann die Eingriffsschnelligkeit sowie Verweildauer des Sperrgreiferstiftes 31 in einem Perforationsloch des Laufbildfilmes zur Feinpositionierung und Justierung des Laufbildfilmes variiert werden. Die Antriebseinrichtung 9 besteht vorzugsweise aus einem hochdynamischen Gleichstrom-Servomotor, der zur Einstellung einer exakten Bildfrequenz mit einer opto-elektronischen Positions-Abtasteinrichtung verbunden ist.

Die in Fig. 3 dargestellte mechanische Kopplung zwischen der Schrittschaltvorrichtung 2 und der Positionierungseinrichtung 3 kann analog durch einen pneumatischen oder hydraulischen Aktuator ersetzt werden.

Die in Fig. 4 dargestellte elektrische Kopplung zwischen der Schrittschaltvorrichtung 2 und der Positionierungseinrichtung 3 zeigt eine Schalttrommel oder Filmzahnrolle 21, die unmittelbar von einem Schrittschaltmotor 22 angetrieben wird. Der Schrittschaltmotor 22 ist über eine elektrische Leitung 81 mit einer Steuer- und Regeleinrichtung 8 verbunden, wobei analog zu der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 und 2 Sensorsignale einer mit dem Schrittschaltmotor 22 verbundenen opto-elektronischen Positions-Abtasteinrichtung über eine Leitung 82 an die Steuer- und Regeleinrichtung 8 abgegeben werden.

Die Positionierungseinrichtung 3 besteht aus einem Sperrgreiferstift 31 und einer Tauchspulenanordnung 36, die über eine Ansteuerleitung 83 mit der Steuer- und Regeleinrichtung 8 verbunden ist. Zur zeitlichen Koordination der Bewegungen der Schrittschaltvorrichtung 2 mit denen der Positionierungseinrichtung 3 gibt die Steuer- und Regeleinrichtung 8 entsprechende Steuersignale an den Schrittschaltmotor 22 bzw. an die Tauchspuleneinrichtung 36 ab, wobei die Tauchspuleneinrichtung 36 ebenfalls die Geschwindigkeit des Eingriffs bzw. Herausziehens des Sperrgreiferstiftes

31 in ein Perforationsloch bzw. aus einem Perforationsloch heraus sowie die Zeitdauer des Verweilens des Sperrgreiferstiftes 31 in einem Perforationsloch bestimmt.

Anstelle der Tauchspulenanordnung 36 gemäß Fig. 4 kann in gleicher Weise ein Piezo-Aktuator oder ein geeigneter anderer elektromagnetischer oder elektrostatischer Aktuator zum Antrieb des Sperrgreiferstiftes 31 verwendet werden.

Fig. 5 zeigt eine schematisch-perspektivische Darstellung einer Filmtransportvorrichtung mit mechanischer Kopplung zwischen Schrittschalt- und Positionierungseinrichtung. Diese mechanische Kopplung besteht aus einem Schubkurbelgetriebe 11, das von einer Schaltwerkswelle 16 angetrieben wird und zeitlich koordinierte Drehbewegungen auf eine Schalttrommel 21 sowie oszillierende Bewegungen auf zwei Sperrgreiferstifte 31, 32 überträgt. Die Filmtransportzähne 211, 212 der Filmzahnrolle bzw. Schalttrommel 21 greifen zum Transport des Laufbildfilmes 12 in Perforationslöcher zweier Perforationslochreihen 13, 14 ein, beschleunigen den Laufbildfilm 12 und bremsen ihn zur Grobpositionierung eines Filmbildes 15 vor einem nicht näher dargestellten Bildfenster ab. Nach Beendigung dieses Teils eines Filmtransportschrittes greifen die Sperrgreiferstifte 31, 32 über das Schubkurbelgetriebe 11 angetrieben in zwei parallele Perforationslöcher der Perforationslochreihen 13, 14 zur Feinpositionierung und Fixierung des Laufbildfilmes und damit des Filmbildes 15 vor dem Bildfenster ein.

Die Schaltwerkswelle 16 kann in üblicher Weise mit einem hochdynamischen Gleichstrom-Servomotor mit elektrophotischer Positions-Abtasteinrichtung verbunden werden, um eine vorgegebene Filmtransportgeschwindigkeit bzw. Schaltfrequenz einzuhalten. Die Bewegungssteuerung des Eingriffs der Sperrgreiferstifte 31, 32 in entsprechende Perforationslöcher erfolgt durch eine entsprechende Einstellung des Schubkurbelgetriebes und/oder durch eine entsprechende Gestaltung der Eingriffsspitzen der Sperrgreiferstifte 31, 32.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform eines Sperrgreiferzahns 38 der Sperrgreiferstifte 31, 32 gemäß Fig. 5.

Der Sperrgreiferzahn 35 weist eine Justierspitze 37 mit sich zur Spitze des Sperrgreiferzahns 35 verjüngenden Flanken auf, die in parallele Justierflanken 38 übergehen. Die Justierspitze 37 dient dazu, den grob vorpositionierten Film durch Eintauchen des Sperrgreiferzahns in ein Perforationsloch 17 in eine exakte Position zu ziehen, die durch die parallelen Justierflanken 38 des Sperrgreiferzahns 35 vorgegeben ist. Dabei kommt der Sperrgreiferzahn 35 je nach Grobpositionierung des Laufbildfilmes mit der Justierspitze 37 mit der einen oder anderen Kante des Perforationsloches 17 zuerst in Eingriff und schiebt durch die senkrecht zur Filmbildebene erfolgende Bewegung des Sperrgreiferstiftes den Film in die exakte Bildstandlage. In dieser Lage wird der Film mittels der parallelen Flanken 38 fixiert.

Zusätzlich kann sich an die parallelen Justierflanken 38 ein verjüngter Hals 39 des Sperrgreiferstiftes anschließen, so daß in Folge des dadurch zwischen Sperrgreiferzahn 35 und Filmperforationsloch 17 geschaffenen Spiels verhindert wird, daß der Film während der Stillstandsphase mit dem sich bewegenden Sperrgreiferzahn 35 in Berührung kommt und unbeabsichtigt senkrecht zur Transportrichtung bewegt werden könnte. Eine derartige Bewegung senkrecht zur Transportrichtung hätte nämlich zur Folge, daß der Film aus der Bildebene bewegt wird. Die daraus resultierende Unschärfe entspricht einer unscharfen Einstellung des Kamera- oder Projektorobjektivs. Mit dieser Ausgestaltung eines Sperrgreiferstiftes kann eine durch nicht zu vermeidende Unregelmäßigkeit einzelner Filmperforationslöcher verursachte Verschiebung des Filmes senkrecht zur Filmtrans-

portebene vermieden werden.

Zusätzlich zu der vorstehend beschriebenen Endpositionierung eines Laufbildfilmes nach Beendigung eines Filmtransportschrittes mittels einer Sperrgreiferstifte enthaltenden Positionierungseinrichtung können weitere über einen Perforationseingriff hinausgehende Maßnahmen, wie beispielsweise eine Vakuumsaugung des Films, vorgesehen werden. Diese wird beispielsweise nach der Feinjustierung des Laufbildfilmes mittels der Positionierungseinrichtung ergänzend oder alternativ zur Fixierung des Laufbildfilmes durch die Sperrgreifer der Positionierungseinrichtung wirksam.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum intermittierenden Transport eines mit Perforationslöchern versehenen Laufbildfilmes und zum Positionieren und Fixieren des Laufbildfilmes vor einem Bildfenster, **gekennzeichnet durch** ein mit den Perforationslöchern (17) rollierend verzahntes, intermittierend bewegtes Schaltelement (21, 24) zum intermittierenden Transport und Grobpositionieren des Laufbildfilmes (12) vor dem Bildfenster (6) und ein in mindestens ein Perforationsloch (17) eintauchendes Positionierungselement (31, 32; 35) zum Feinpositionieren und Fixieren des Laufbildfilmes (12) vor dem Bildfenster (6)
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das intermittierend bewegte Schaltelement aus einer Schalttrommel (21) oder Filmzahnrolle besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das intermittierend bewegte Schaltelement aus einem Zahnriemen (24) oder einer Gliederkette besteht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalttrommel (21), Filmzahnrolle, Gliederkette oder der Zahnriemen (24) einseitig oder beidseitig in die Perforationslöcher (17) des Laufbildfilmes (12) eingreifen.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das intermittierend bewegte Schaltelement (21, 24) über eine Antriebswelle mit einem Schrittschaltmotor (22) oder einem Elektromotor mit einer Positions-Abtasteinrichtung (23) oder mit einem kinematischen Rastgetriebe verbunden ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Positionierungselement aus mindestens einem im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche des Laufbildfilmes (12) bewegten Sperrgreiferstift (31, 32) besteht.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrgreiferstift (31, 32) mindestens ein Perforationsloch (17) in dessen Höhe und Breite ausfüllt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Laufbildfilm (12) mit definierter Andruckkraft vertikal und horizontal an zwei Kanten von mindestens einem Sperrgreiferstift (31, 32) angedrückt wird.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrgreiferstift (31, 32) einen sich verändernden Querschnitt aufweist, so daß der Sperrgreiferstift erst bei vollständigem Eingriff in das Perforationsloch (17) an dessen Kanten anliegt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrgreiferzahn (35) der Sperrgrei-

ferstifte (31, 32) eine sich zu dem in das Perforationsloch (17) eingreifenden Ende verjüngende Justierspitze (37) und daran anschließende, an die Querschnittsform des Perforationsloches (17) angepaßte parallele Justierflanken (38) aufweist.

11. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrgreiferstift (31, 32) mittels einer mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch bewegten Schalteinrichtung hin- und herbewegbar ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrgreiferstift (31, 32) mittels eines mit dem Antrieb des intermittierend bewegten Schaltelements (21, 24) gekoppelten Schubkurbelgetriebes (11) hin- und herbewegbar ist.

13. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrgreiferstift (31, 32) mittels einer elektromagnetisch oder elektrorestriktiv angetriebenen Schalteinrichtung hin- und herbewegbar ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetisch oder elektrorestriktiv angetriebene Schalteinrichtung aus einem Tauchspulenantrieb (36) oder einem Piezo-Aktuator besteht.

15. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungen des intermittierend bewegten Schaltelements (21, 24) und des Positionierungselements (31, 32, 35) zeitlich koordiniert sind.

16. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zeitliche Verhältnis der Transport-, Positionierungs- und Fixierungsphase des intermittierend bewegten Schaltelements (21, 24) und des Positionierungselements (31, 32, 35) zueinander veränderbar ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

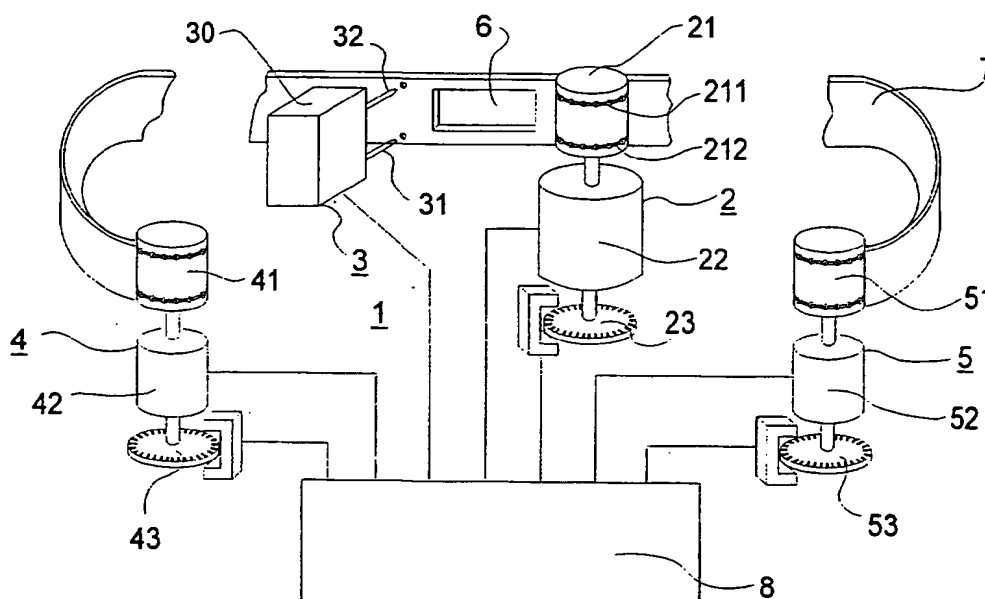
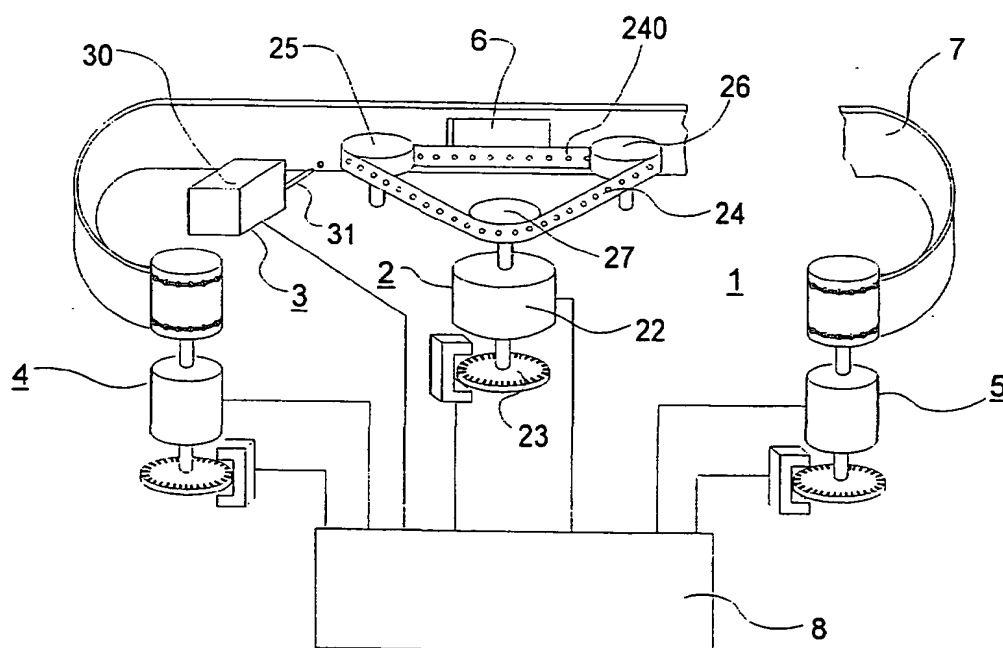


Fig. 2



- Leerseite -

Fig. 5

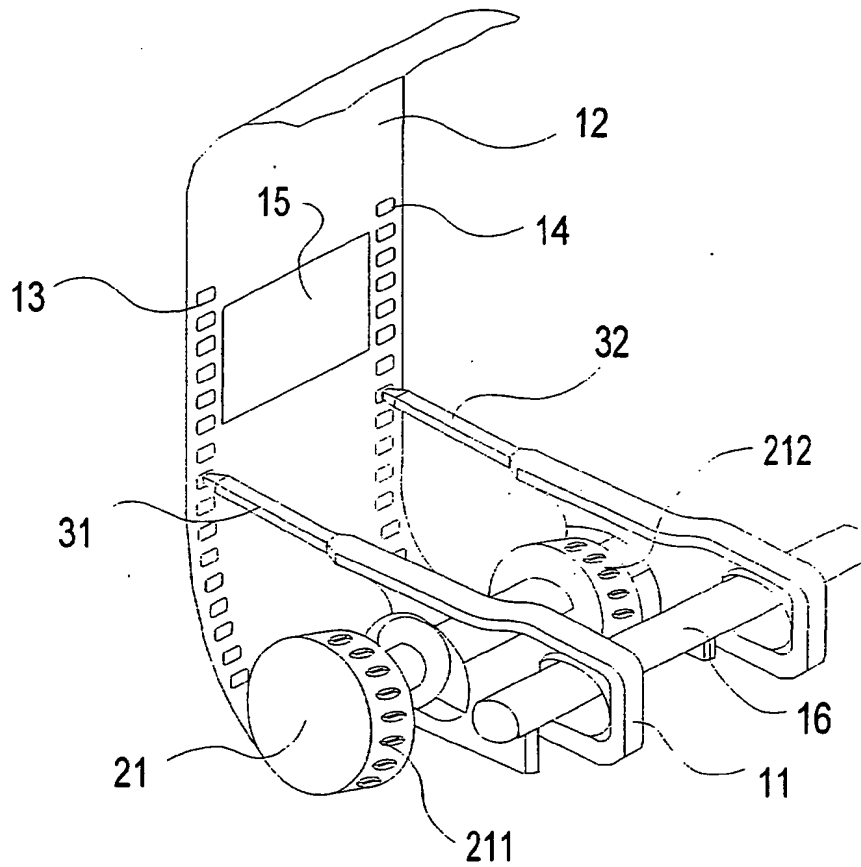


Fig. 6

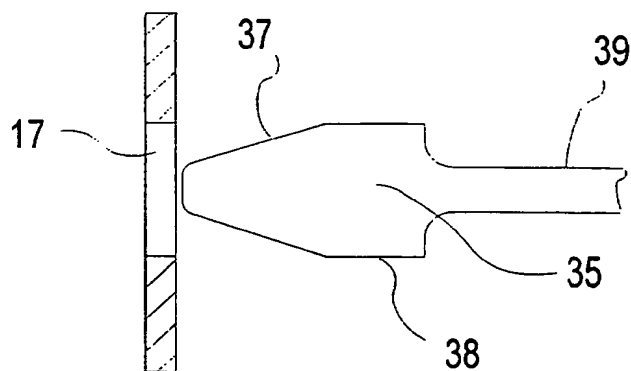


Fig. 3

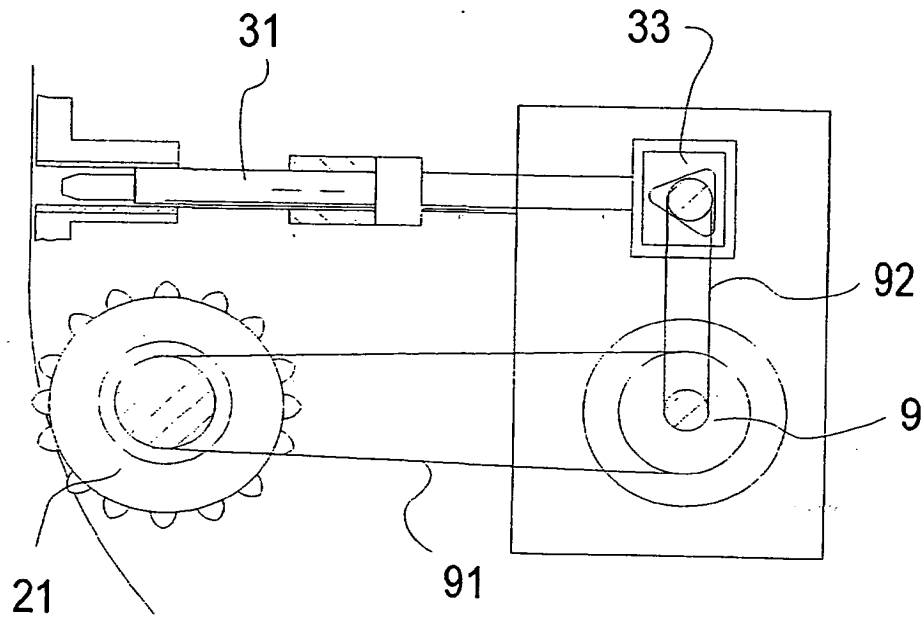


Fig. 4

